

A talajok NO₃⁻ forgalma 1992-től 2000-ig Csongrád megyében

Borcsik Zoltán

*Csongrád Megyei Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal
Növény és Talajvédelmi Igazgatóság
SZTE-TTIK Természetföldrajzi és Geoinformatikai Tanszék
borcsik.zoltan@csongrad.ontsz.hu*

1. Bevezetés

Hazánkban is az 1970-es, 1980-as években a műtrágyaadagok emelésével látványos termés hozam növekedés következett be. A tápanyagmérleg a 1980-as évek végére pozitívvá vált, azonban a túlzott műtrágyaadagoknak a környezetben, elsősorban a talajban előidézett káros hatásaival a termelők nem számoltak (Füleky, 1997). A túlzott műtrágyázás káros hatásait az állattartó telepeken szigeteletlen tártolókban tartott trágyaféleségek és a települések csatornázatlansága is növelte, a talajvizeinken megindult a nitrát feldúsulási folyamata. A mezőgazdaság szerkezeti változásainak az 1990-es években először a szakmaiság esett áldozatul, így sok esetben tapasztalható volt a trágyázás teljes hiánya, vagy a túltrágyázás. Jelenleg a műtrágya felhasználást alapvetően a piaci viszonyok befolyásolják, csekély figyelmet kap az okszerű növénytáplálás, és a környezetterhelés minimális szinten tartása.

A további szennyeződés elkerülése érdekében a környezetvédelmi, és a mezőgazdasági termelésre vonatkozó szabályokat is szigorították, meghatározták a nitrát érzékeny területeket, melyeken fokozott figyelemmel kell gazdálkodni különösen a nitrogén hatóanyag felhasználásával kapcsolatban.

2. A nitrogén szerepe

Minden élőlény szervezete tartalmaz nitrogént, amely fontos alkotórésze a fehérjéknek és az aminosavaknak. A protoplazma szintéziséhez nélkülözhetetlen fehérjék alkotója. A fiatal növény fejlődése, növekedése, az új sejtek képződése, csak nitrogén jelenlétében mehet végbe, mivel az enzimek nukleinsavak, alkaloidák és a klorofil is nitrogént tartalmaz. A növény a vegetatív fejlődése kezdetén igényli a legtöbb nitrogént. Megfelelő nitrogén ellátás esetén fokozódik a fehérjék képződése meggyorsul a növekedés, csökken a levelek elöregedése. A túlzott nitrogén adagok hatására azonban a növények erősen vegetatív jellegűvé válnak, későbbre tolódik a virágzás, a megtermékenyülés és az érés szakasza. A nagy lombzat esetenként feleslegesen párologtat, a laza szerkezetű növényi szövetek hajlamosabbak lesznek a megbetegedésekre. Az őszi vetéseknél a túlzott nitrogén felvétellel csökken a fagy és télállóság, mert a fehérjeszintézis miatt kevesebb lesz a sejtek cukorkoncentrációja. A növény a nitrogén szükségletét többségében nitrát és amóniumionok formájában veszi fel. A növények nitrogén tartalma a talajból származik, mely a természetes N körforgásból és a nitrogén hatóanyag különböző formákban történő pótlásából kerül be a talajba. Az élelmiszeripari igények kielégítésében nagy szerepet játszanak a folyamatos technológiai fejlesztések (gépesítés, kemizálás). Fontos, hogy a talajba juttatott nitrogén hatóanyagot ne hagyjuk elveszni, a jelenlegi magas műtrágyaárak mellett ne adagoljunk felesleges kimosódó többletet, még szerves trágyából és komposztanyagokból sem. A hazai nitrogénműtrágya felhasználás az 1960-as évek végétől folyamatosan emelkedett, a hektáronként felhasznált N-hatóanyag mennyisége az 1980-as évek elejére elérte a 282 kg/ha adagot. A N-műtrágya felhasználás drasztikus visszaesése 1990-ben következett be, azóta átlagosan 50 kg/ha N-műtrágyát használnak fel a mezőgazdaságilag művelt területeken (Németh, és Várallyay, 1998, Füleky, 1997).

3. A nitrogén vertikális mozgása

A művelt rétegben a nitrogén több mint 95 %-a szerves kötésben van jelen és mennyisége a humusztartalommal arányos. A szerves N formák közül az ammónium és a nitrát fordul elő nagyobb mértékben, míg a nitrit, csak intermediereként mutatható ki. A növények a talaj összes nitrogéntartalmának csak a tört részét képező szerves nitrogénformákat tudják hasznosítani NO_3^- és NH_4^+ ionként. A talajkolloidok negatív töltése következtében a negatív töltésű nitrát ionok nem kötődnek a talaj szilárd fázisához, így mozgásuk a konvekciós anyagmozgásnál gyorsabbnak tűnik. Ezzel szemben azokon a talajokon, amelyekben pozitív töltésű kolloidok is vannak, az anionok megkötődnek, ezért csökken a nitrát kimosódás mértéke. Ahhoz, hogy egy adott talajrétegből vertikális úton fellépő N-veszteség, kimosódás történjen, két tényező együttes megléte szükséges (Németh, 1996), legyen nitrát formában lévő nitrogén az adott rétegben, és a csapadék át tudja mosni ezt a réteget (lefelé irányuló vízmozgás). A jól szellőző, jó vízáteresztő képességű talajokban a beszivárgó víz elhagyja a gyökérszónát, áthalad egy telítetlen zónán, mielőtt elérheti a talajvízszintet, a telített zónát. Az átszivárgás sebessége ebben a telítetlen talajrétegben arányos a beszivárgó víz mennyiségével és fordítottan arányos a talaj térfogatos víztartalmával (Kádár, 1992). Mivel a nitrát a vízzel mozog, a kilúgzott nitrát mennyisége végső soron az átszivárgott víz mennyiségétől és annak nitrát-koncentrációjától függ. Minél nagyobb egy talaj nitrát-N tartalma és minél nagyobb a vízáteresztő képessége, annál nagyobb nitrát-veszteség jelentkezhet. Ha mind az átszivárgó víz mennyisége-, mind annak N-tartalma nagy, igen jelentős lehet a N-veszteség is. Az átszivárgó víz mennyiségének ismerete nélkül azonban a nitrát-koncentráció önmagában nem elegendő indikátora a tényleges kilúgzásnak (Németh et al., 1987-1988). Kis vízmozgáskor a nitrát tovább tartózkodik a gyökérszónában, miközben a növény fel tudja venni, vagy a talajban át tud alakulni. Szélsőségesen csapadékos viszonyok, vagy nagy mennyiségű öntözővíz hatására a nitrát-nitrogén bizonyos határokon belül nagymértékben elvándorol a talajban levő vízzel (Debreczeni és Debreczeniné, 1983). Nem kellően megválasztott öntözési módszer, túltrágyázással, esetleg drénezéssel kombinálva többszöröse növelheti a talaj felsőbb szintjeiből kilúgozódó nitrát mennyiségét.

A növények nitrogén ellátásban a légkör képezi a tartalékforrást, bár a növények levegő nitrogénjét nem tudják közvetlenül megkötni, csak egyes mikroszervezetek közreműködésével válik hozzáférhetővé.

A kimosódás során a nitrát-nitrogén a talajszelvényen átszivárgó vízzel elhagyja a gyökerekkel átszött talajréteget, és a mélyebb talajrétegekbe, esetenként a talajvízbe jut. A kilúgozás elsősorban a nitrát-nitrogénél játszhat szerepet, az ammónium, illetve a nitrát-N ionok eltérő adszorpciója és mozgékonysága miatt (Füleky, 1999).

Hazai viszonyok között, még az intenzíven művelt mezőgazdasági területeken is a szakszerű nitrogén műtrágyázást követően csak a kedvezőtlen körülmények összejárása esetén mosódhat ki nitrát-nitrogén a talajszelvényből (Várallyay-Németh, 1995). Viszont amennyiben túltrágyázás történik, még az évenkénti negatív vízmérleg esetén is van lehetőség arra, hogy a nitrát a gyökérszónát elhagyja. A környezeti feltételektől (talajféleség, talaj-nedvességtartalom, hőmérséklet, csapadék) függően ugyanaz a nitrát-ion koncentráció más-más mértékű potenciális szennyezőforrást jelent. A talajban található nitrát mélyebb rétegekbe történő elmozdulása, esetlegesen a talajvízbe mosódása az alábbi tényezőktől függ (Németh, 1998):

a) Talajadottságok:

- a talajvíz feletti réteg vastagsága,
- a talajszelvény rétegezethez,
- a szelvény szintek (rétegek) mechanikai összetétele, vízgazdálkodási tulajdonságai,
- egyéb fizikai, kémiai és (mikro) biológiai tulajdonságok.

b) Környezeti feltételek:

- a csapadék mennyisége, megoszlása, intenzitása és formája,
- domborzat
- a hőmérséklet

c) Termesztési feltételek:

- a termesztés színvonala: korszerű vetésváltás, a helyes utánpótlási szaktanácsadás figyelembevétele,
- termesztési technológiai feltételek (gépesítés, drénezés, öntözés, műtrágyaválaszték stb.).

A nitrát mélyebb rétegekbe történő bemosódásának három fő típusa van:

- a talajvízzel együtt áramolva (konvekció)
- koncentráció gradienseknek megfelelően molekuláris diffúzióval
- diszperzióval, melyet a vízmozgás helyi sajátosságai (iránya, sebessége) határoznak meg (Németh, 1996).

Az időjárás hatással van a gazdálkodók által felhasznált műtrágya mennyiségére és ezzel együtt a nitrát mozgására is. A nitrát-nitrogénnek a leggyorsabb, illetve a kedvezőtlenül mélyre hatoló kimosódása a téli időszakban megy végbe (Bocz, 1992). A műtrágya őszi alkalmazása a talajban 70 cm-nél mélyebb mozgást is lehetővé tesz, tavaszi N-fejtrágyázáskor a növény N-felvétele, illetve a szivárgó víz csökkenése miatt kisebb a kimosódás (Debreczeni és Debreczeniné, 1983). Ezért fontos a kisadagú többszöri nitrogén fejtrágyázás és a tavaszi indítótrágyázás.



1. ábra a nitrogén körforgása. (Forrás: Horváth, 2005)

A kimosódásra (1. ábra) különös figyelmet kell fordítani nemcsak közgazdaságilag káros hatásai miatt, hanem a környezetvédelmi szempontok miatt is. A felszíni vizekbe kerülő NO_3 a vizek gyorsabb eutrofizációját okozza, szennyezi a rétegvizeket, ezáltal veszélyezteti az emberek, és az állatok számára a biztonságos ivóvizet.

4. A talaj nitrogén terhelésére vonatkozó jogi szabályozások

A WHO szerint napi 0,5 mg/testtömeg kg nitrát juthat huzamosabb ideig a szervezetbe egészségkárosodás veszélye nélkül. A nitrit halálos adagja egyszerre a szervezetbe kerülve 0, 18-0,25 g. A methaemoglobinaemia megelőzésére az Egészségügyi Minisztérium rendeletének megfelelően a

csecsemőknek (3 hónapos kor alatt) 40 mg/l-nél magasabb nitrát-tartalmú víz semmilyen formában nem adható!

Az Európai Bizottság 2001-ben elfogadta a 6. Környezetvédelmi Akcióprogramját (COM (2001) 31 final), melyben célként megfogalmazták a monitoring rendszerek működtetését. Céljuk, hogy azokról a változó talajparaméterekről szolgáltatassanak információkat, amelyek a talajfunkciók szempontjából fontosak, mint a tápanyag ellátottság, szervesanyag-tartalom, biodiverzitás és nehézfém szennyezés.

A program 4 prioritási területet jelöl ki, úgymint:

- egészség és környezet,
- természet és biodiverzitás,
- természeti erőforrások fenntartható használata,
- hulladékgazdálkodás.

A 81/2007 Kormány rendelet szerint Csongrád megye területének 3 %-a nitrát érzékeny. A Mezőgazdasági Parcellaazonosító Rendszer (MeRAR) blokkszinten határozza meg jogszabály alapján a nitrát érzékeny területeket. Nitrát érzékeny az a víz (a 49/2001 Kormány rendelet értelmében), amelynek nitrát tartalma az 50 mg/l értéket meghaladja (ivóvíz esetében 25 mg/l), ez alapján jelölték ki a nitrát érzékeny területeket. A gazdálkodóknak mezőgazdasági tevékenységük során az 50/2008 FVM rendeletet (Helyes mezőgazdasági környezeti állapot) és az 59/2008 FVM rendeletet (Vizek mezőgazdasági eredetű nitrát szennyezés elleni védelméről) kell betartaniuk.

5. A Talajvédelmi Információs és Monitoring Rendszer (TIM).

A TIM-et az MTA Talajtani Kutatóintézete dolgozta ki 1991-ben, a tényleges észlelés 1992-ben kezdődött.

A 2007. évi CXXIX tv. A termőföld védelméről az alábbiakban rendelkezik a TIM-ről:

33. § (1) Az állam a talajok minőségi változásainak, környezeti állapotának folyamatos figyelemmel kísérése céljából országos Talajvédelmi Információs és Monitoring rendszert (a továbbiakban: TIM) működtet. (2) A TIM az ország egész területére kiterjed művelési ágak, tulajdonjog és egyéb szempontok szerinti korlátozás nélkül. (3) A TIM működtetéséhez szükséges monitoring tevékenységet az érintett ingatlan földhasználója, kezelője, tulajdonosa tűrni köteles. A monitoring tevékenységgel kapcsolatos munkák végzéséről az ingatlan tulajdonosát (használóját) előzetesen értesíteni kell.

A TIM az ország egész területére kiterjed, 1236 mérési pontot foglal magában, művelési ágak, tulajdonjog és egyéb szempontok szerinti korlátozások nélkül. Az alapállapot rögzítése érdekében az első évben igen széleskörű vizsgálatokra került sor. A vizsgálandó paraméterek egy részét, csak egyszer, ebben az első évben határozták meg. Az egyes talajtulajdonságok időbeli változékonyságától függően a vizsgálatokat évente, három- vagy hat évenként kell megismételni.

A nitrogén hatóanyag meghatározására két elterjedt módszert alkalmaznak. Az első a humusztartalom és a nitrogén mennyisége közötti szoros összefüggést használja ki, ezért 1% humusz = 0,058 % nitrogénnel egyenértékű. A második módszer, - amit a TIM vizsgálatoknál is alkalmaznak - az 1 molos KCl oldatos kivonás. A NO₂-NO₃ vizsgálatot minden évben elvégzik, melynél a talajkivonatban lévő nitrát és nitrát-nitrogén mennyiségét együttesen határozzák meg úgy, hogy a nitrátot nitritté redukálják.

6. Alkalmazott módszerek

A TIM országos mérőhálózata (2. ábra) 3 típusú észlelést foglal magában: A rendszerben háromtípusú észlelést különböztetnek meg, a terület hasznosításától és a környezet jellemzőitől függően:

- I pont: információs monitoring pont (mezőgazdasági területek)- 865 db.
- E pont: erdészeti pont- 183 db.
- S pont: speciális pont-189 db.

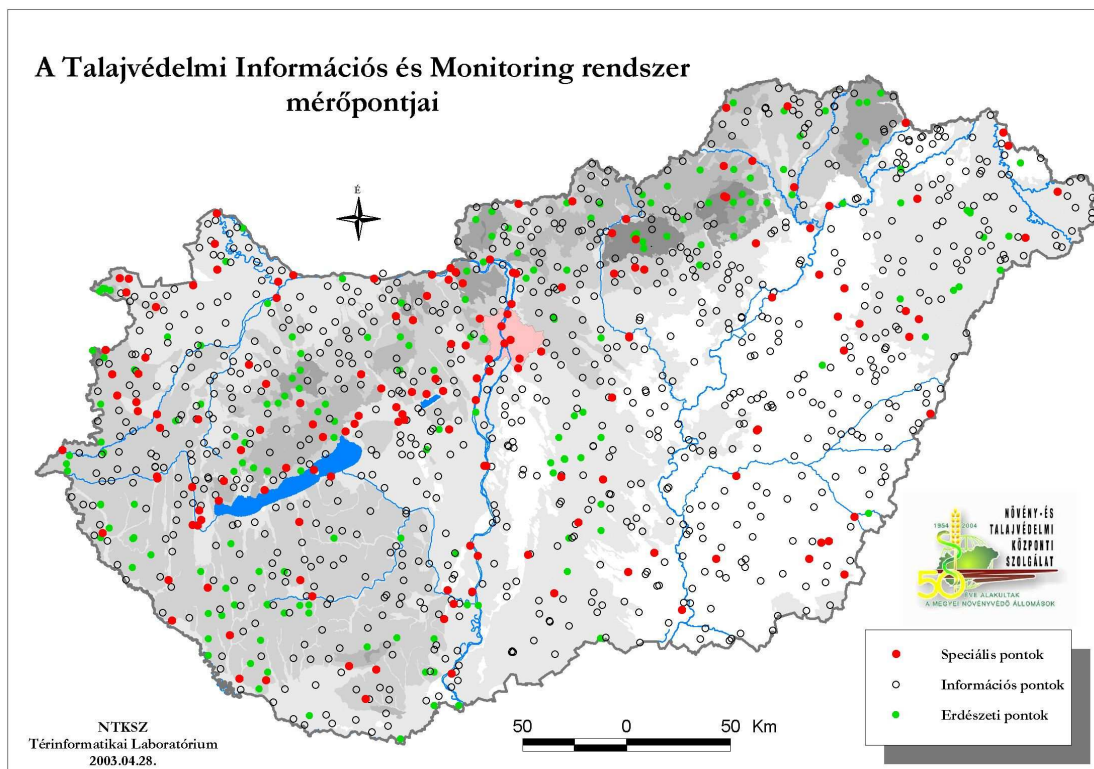
A rendszeres felméréseknek köszönhetően az adatok alapján pontos képet kaphatunk talajaink állapotáról.

Csongrád megyében 44 mintavételi hely van. A talajmintavétel tápanyagtartalom meghatározáshoz két ideális időszak van, a tavaszi és a nyár őszi időszak. Minták begyűjtésének ideje a TIM módszertana szerint, minden év szeptember 15-től október 15-ig terjedő időszakban van, mert ilyenkor a mezőgazdaságilag hasznosított területek nagy részén a termést már betakarították, a növényeket még nem vetették el, a szerves és műtrágyázás még nem kezdődött meg.

Vizsgálataim alapjául a TIM Csongrád megyei talajszelvényei közül kiválasztott 16 pontjának nitrát-N eredményeit használtam. A kiválasztott pontok esetében a három felső talajszintet értékelem különböző talajtípusokon, tekintve a nitrát szelvénybeli változását a tenyészidőszak alatti csapadék mennyiségének függvényében, az 1992-től 2000-ig terjedő vizsgálati időszakban. Megemlítem, hogy a szabályoknak megfelelő, pontos mintavételi eljárásnak és az akkreditált laboratóriumban történő méréseknek köszönhetően jutottam hiteles információkhoz. Ezek az adatok az MGSZH Központ Növény-, Talaj- és Agrárkörnyezet-védelmi Igazgatóság TIM számítógépes adatbázisából lettek leválogatva.

Ezek alapján az 1. számú minta a legfelső talajszintből (0-30 cm), a 2. számú minta általában a B. szintből (30-60 cm), a 3. számú, pedig a harmadik C (60-90 cm) szintből származik. A 44 db mintavételi helyből 16 pontnál találtam a 3. mintavételi szintben a felső kettő szintnél nagyobb mennyiségű nitrát-értéket. A leválogatott adatokat táblázatokban (1. táblázat), illetve diagramok segítségével jelenítettem meg.

A kimosódást és a nitrogén hatóanyag hasznosulását nagymértékben meghatározza a tenyészidőszak időjárása.



2. ábra a TIM országos mérőhálózata Forrás: TIM kézikönyv (Forrás: Marth és Karkalik, 2004)

A tenyészidőszakban lehulló nagymennyiségű csapadék a nitrogénformák kimosódását okozhatja. Az 1992-től 2000-ig tartó ciklus mérési eredményeit az 1. táblázatban láthatjuk. Az eredményekből jól látszik, hogy a 44 mintavételi helyből 16-nál találtunk nitrogén lemosódására

utaló adatot. A talajokban a csapadék és a talajvíz fontos szerepet játszik a talajok NO₃ forgalmának alakításában. A már említett függőleges irányú nitrogénmozgást a talajra kerülő víz határozza meg a mozgás intenzitását pedig a csapadék, vagy öntözővíz mennyisége befolyásolja (Németh, 1996).

A továbbiakban ezeken mérési pontok eredményeit elemezzük. A vizsgált 16 db mintavételi pontban az alábbi talajtípusok vannak:

- 02. TIM pont Eperjes, a talaj típusa, altípusa: réti csernozjom-mélyben sós
- 03. TIM pont Szentes, a talaj típusa, altípusa: réti csernozjom- karbonátos
- 06. TIM pont Szentes, a talaj típusa, altípusa: réti talaj-mélyben szolonyeces
- 07. TIM pont Szentes, a talaj típusa, altípusa: réti csernozjom- mélyben szolonyeces
- 10. TIM pont Nagymágocs, a talaj típusa, altípusa: réti csernozjom- mélyben szolonyeces
- 12. TIM pont Hódmezővásárhely, a talaj típusa, altípusa: réti csernozjom- mélyben sós
- 13. TIM pont Szeged, a talaj típusa, altípusa: réti csernozjom-karbonátos
- 16. TIM pont Nagytőke, a talaj típusa, altípusa: réti csernozjom-szolonyeces
- 21. TIM pont Pusztamérges, a talaj típusa, altípusa: humuszos homok-karbonátos
- 24. TIM pont Üllés, a talaj típusa, altípusa: réti talaj-karbonátos
- 29. TIM pont Ópusztaszer, a talaj típusa, altípusa: meszes vagy mészlepedékes csernozjom-típusos
- 30. TIM pont Kiszombor, a talaj típusa, altípusa: réti talaj-karbonátos
- 32. TIM pont Csanádpalota, a talaj típusa, altípusa: réti csernozjom-szolonyeces
- 33. TIM pont Csanádpalota, a talaj típusa, altípusa: réti csernozjom-karbonátos
- 38. TIM pont Apátfalva, talaj típusa, altípusa: réti csernozjom-karbonátos
- 39. TIM pont Hódmezővásárhely, a talaj típusa, altípusa: réti csernozjom-mélyben sós

	1992			1993			1994		
Csapadék (mm)	208			215			302		
	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.
Pont száma	szint	szint	szint	szint	szint	szint	szint	szint	szint
2.	17,1	243	198	32,4	164	161	11,1	25,1	120
3.	2,6	14,7	24,2	10,6	3,8	4,9	13,4	5,1	31,7
6.	10,1	2,5	22,7	3	10,7	32,7	24,5	5,4	3,5
7.	5,6	8	16,4	9,5	3	9	6,9	3,7	3,1
10.	3,1	6,7	220	10,5	2,3	35,6	6	4,5	147
12.	44,4	5,5	15,2	22,9	6,6	17,8	10,9	4,1	13,2
13.	18,6	63	28,1	11,8	13	31,2	12,4	8,4	45,5
16.	7,2	7,8	2,8	7,2	5,5	49,4	20,3	40,3	9,8
21.	1,7	1,9	2	0,3	1,4	2,3	3,4	2,3	1,6
24.	31,2	3,2	1,8	19,1	2	4	22,4	1,4	4,7
29.	5,9	7,7	8,5	12,1	3,2	2,6	15,7	5,4	6
30.	9,5	47,2	4,7	34,1	18,1	3,9	43,2	31,7	60
32.	11,6	37,7	34,7	37,3	7,4	12,3	34,7	7,6	8,3
33.	4,1	1,8	1,1	13,3	11	10,3	17,3	24,4	47,7
38.	13,4	41,5	47,7	15,1	21,3	20,7	16,6	37,6	14,6
39.	4,1	1,8	1,2	20	19,5	41,5	15,4	10,2	56,5

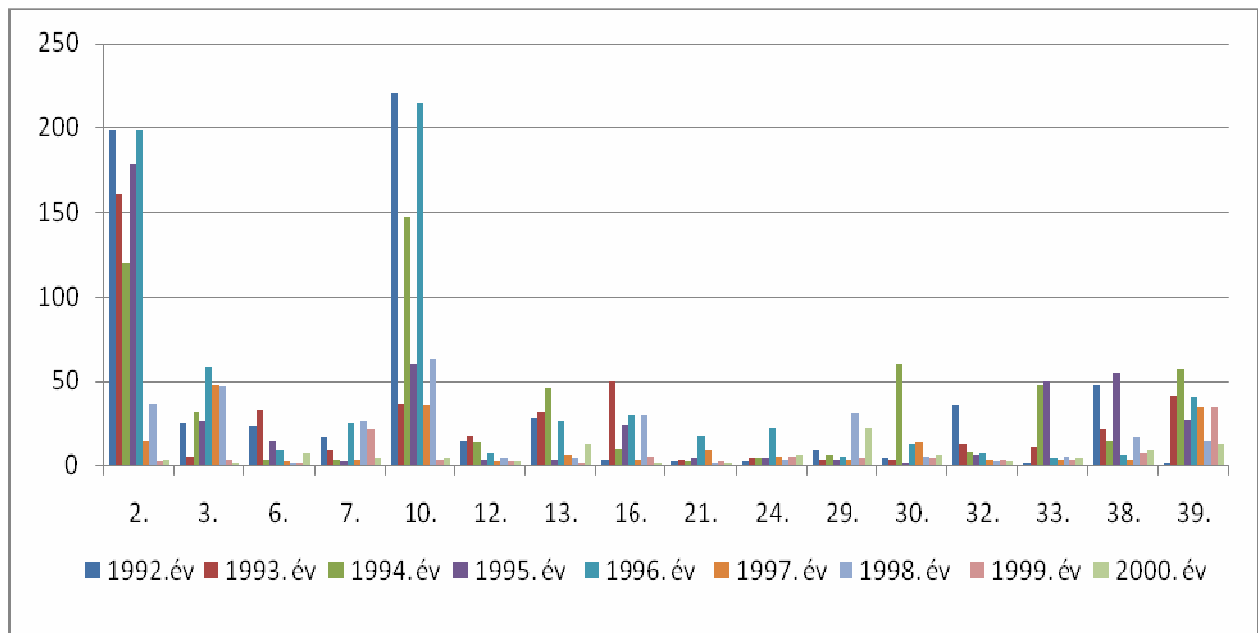
	1995			1996			1997		
Csapadék (mm)	338			435			331		
	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.
Pont száma	szint	szint	szint	szint	szint	szint	szint	szint	szint
2.	18,3	29	178	18,1	22	198	37,6	19,4	14
3.	8,6	4	25,1	16	7,1	58	12	28,8	48,1
6.	11,9	13,3	13,6	4,2	3,6	8,8	7,4	2,3	1,9
7.	4	1,9	1,9	16,4	9,4	24,6	12	6,29	3,5
10.	5,5	0,3	60,5	10,1	11	214	5,6	3,2	35,2
12.	8,4	4	3,6	27	6,4	7,1	14,9	2	1,7
13.	9,1	2,3	2,2	11,5	44,3	26,3	4,4	3	5,8
16.	54,1	21	23,5	19,7	6,8	29,8	5,5	1,7	3,6
21.	5,4	2,2	4,7	4	10,3	17,4	5,7	3,6	8,6
24.	13,1	4	4,5	17	7,6	21,5	11	1,7	5,5
29.	9,7	5,2	3,8	19,2	4,6	4,9	15,5	4,9	2,5
30.	40	30,8	1,2	13,7	5,2	12,4	9,6	2,5	12,8
32.	20,3	9,4	6,1	11,8	6,6	6,7	17,5	3,3	2,6
33.	15,5	28,2	50,1	9,2	6,4	4,8	14,1	5	2,5
38.	13,1	20,2	53,8	9,8	8,1	6,2	10,8	5,8	3
39.	17,9	13,5	26,8	11,5	11,6	40,6	15,1	8,5	33,9

	1998			1999			2000		
Csapadék (mm)	453			559			126		
Pont száma	1. Szint	2. Szint	3. Szint	1. Szint	2. Szint	3. Szint	1. Szint	2. Szint	3. Szint
2.	16,3	17,8	35,4	12,2	3	2	4,1	5,4	2,1
3.	18,1	24,9	46,4	2,6	0,9	3,8	6,5	1,2	1
6.	5,6	1,2	0,5	4,3	1,7	0,8	1,1	7,3	6,6
7.	21,6	38,9	26,2	29,4	3,4	20,9	0,9	19,5	3,9
10.	5,5	1,5	62,6	5,8	2,5	2,3	10,1	1,3	4,1
12.	11,9	6,5	4,4	9,2	3,4	1,9	8	1,6	1,3
13.	5,4	7,2	4,3	5,7	1,9	1,1	7,3	4,5	12,3
16.	5,1	2,5	29,6	8,1	1,9	5,2	17,7	2,8	0,9
21.	1,2	0,7	0,5	2,6	2,1	1,6	4,1	0,7	0,6
24.	9,4	0,5	2,4	17,7	37	5,3	23,7	1,2	5,6
29.	11,2	33,7	30,1	27,4	5,8	4,3	14,9	16,1	21,8
30.	14,8	4,9	4,8	9	5,4	4,4	18,4	4	5,8
32.	13,6	5,3	1,4	13,3	4	3,6	5,7	1,6	1,6
33.	5,4	6,4	5,2	13,8	5	2,4	14,7	3,4	4,1
38.	9,5	32,1	16,6	23,6	4,9	6,9	24,1	12,3	8,1
39.	21,5	43	14,7	12,9	17,4	33,9	33,8	5,1	12,1

1. táblázat. A Csongrád megyei TIM pontok mérési eredményei NO_3 mg/kg, és a tenyészidőszakban hullott csapadék éves átlaga. (forrás: MTA-TAKI, TIM adatbázis, 2007)

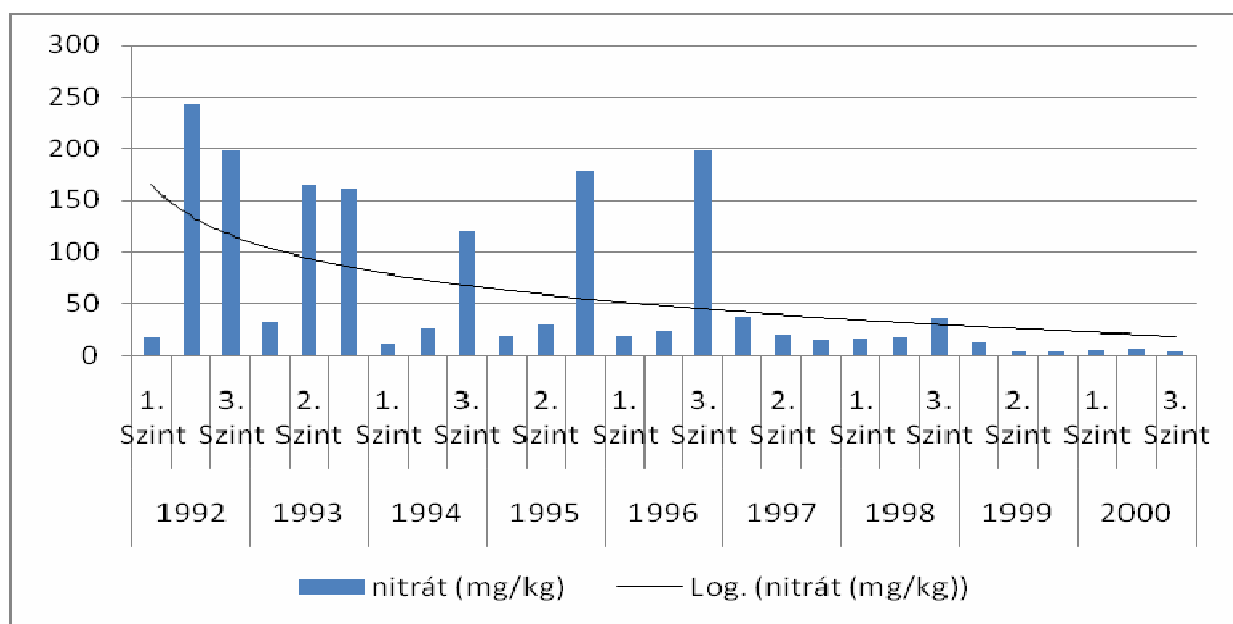
7. Eredmények

A grafikonon látható, az általam vizsgált 16 darab TIM pontban mért nitrát – nitrogén mennyisége. Az adatsorban figyelemmel lehet kísérni egy folyamatos csökkenést. Ez a csökkenési tendencia még a magasabb nitrát értékkel rendelkező 2. és 10. TIM pont esetében is megfigyelhető. A grafikonon jól látható, hogy a 2. és a 10. TIM pont a többihez viszonyítva 4 x, 5 x magasabb nitrát-tartalmat mutatott.



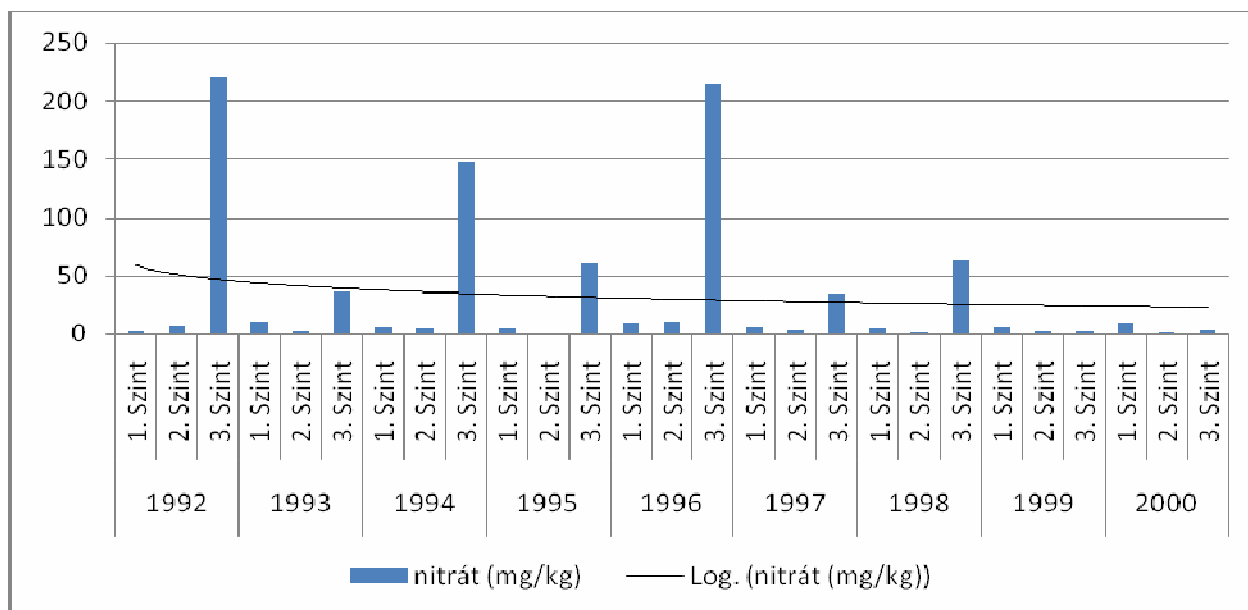
3. ábra A vizsgált 16 db TIM pontban a talajok 3. szintjében a nitrát-tartalom változásai (mg/ kg) 1992 és 2000 között

Az eperjesi (2. TIM pont) szomszédságában lévő hígtrágyás állattartó telep lehetett a forrása a mélyebb szintek magas nitrát-tartalmának. A talaj típusa mélyben szolonyeces réti csernozjom, szántó művelési ágú. Mivel ez a talajtípus is a magasabb talajvíz hatása alatt áll itt a gazdálkodások során fokozottan figyelni kell a pontos növényekhez igazodó tápanyag-utánpótlásra. Az állattartó telep felszámolását, átalakítását /1996/ követően a szennyezési forrás elapadt, megszűnt a rendszeres hígtrágya kihelyezés, ezáltal megszűnt a túltrágyázás is. Feltehetően esetükben maradandó környezeti kárról nem beszélhetünk. A mintavételt megelőző időszak csapadék mennyiségének kimosó hatását nem minden esetben bizonyítják a rendelkezésre álló adatok, mert ehhez lokális csapadékmérésekre és a pontos a gazdálkodók által közölt művelési adatokra lenne szükség 4. ábra



4. ábra 2. számú TIM pont (Eperjes) mérési eredményei

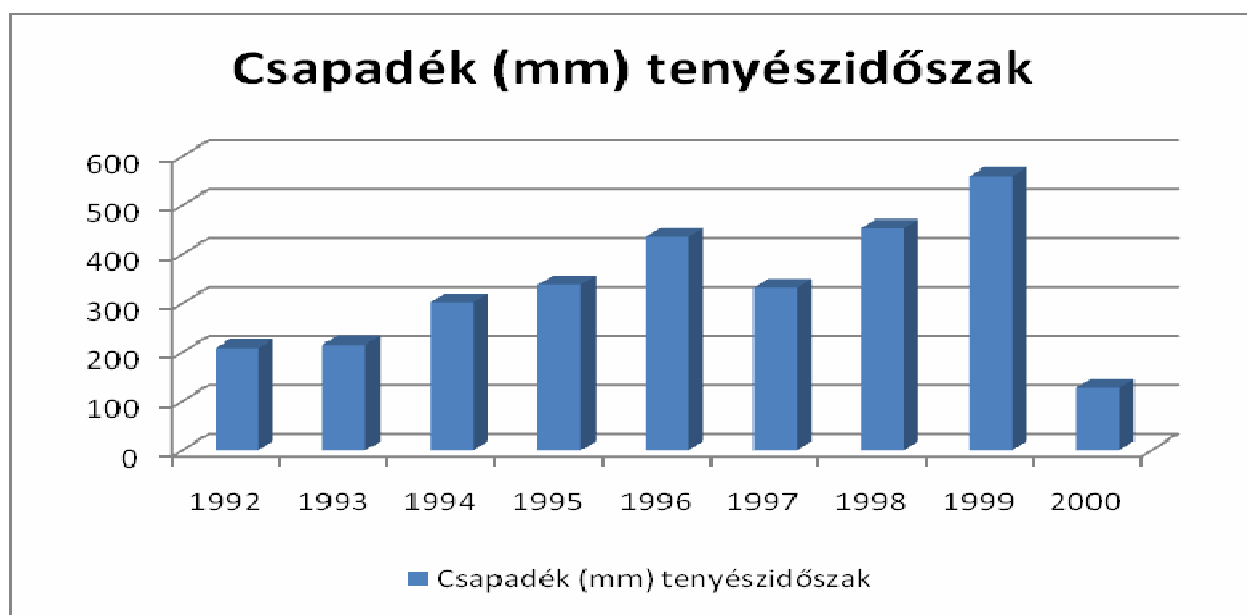
Megfigyelhető, hogy az 1996-os év után, miután a telepen lévő állatok létszámát lecsökkentették, megszűnt a rendszeres hígtrágya kihelyezés, a csökkenni kezdett a mért nitrát-nitrogén értéke is.



5. ábra a 29. TIM (Ópusztaszer) pont mérési eredményei

Az Ópusztaszer település területén, a 29. számú TIM pont esetében, a humuszos homoktalajon, szőlő művelési ágban, a kijelölt pont vizsgálata is kilúgzási eredményt adott, 5. ábra. Az eredményből feltételezhető, hogy a vizsgált időszak alatt több alkalommal, nagyobb adagú trágyázást végeztek. Összehasonlító adatok vizsgálatára nem nyílt mód, a gazdálkodók változása miatt pedig nem volt lehetőség a művelési adatok ellenőrzésére, a tenyészidőszak csapadék mennyiségének változását itt nem követte a nitrát tartalom változása olyan mértékben, mint Eperjesen, ezért konkrét következtetésem nem lehetnek megalapozottak.

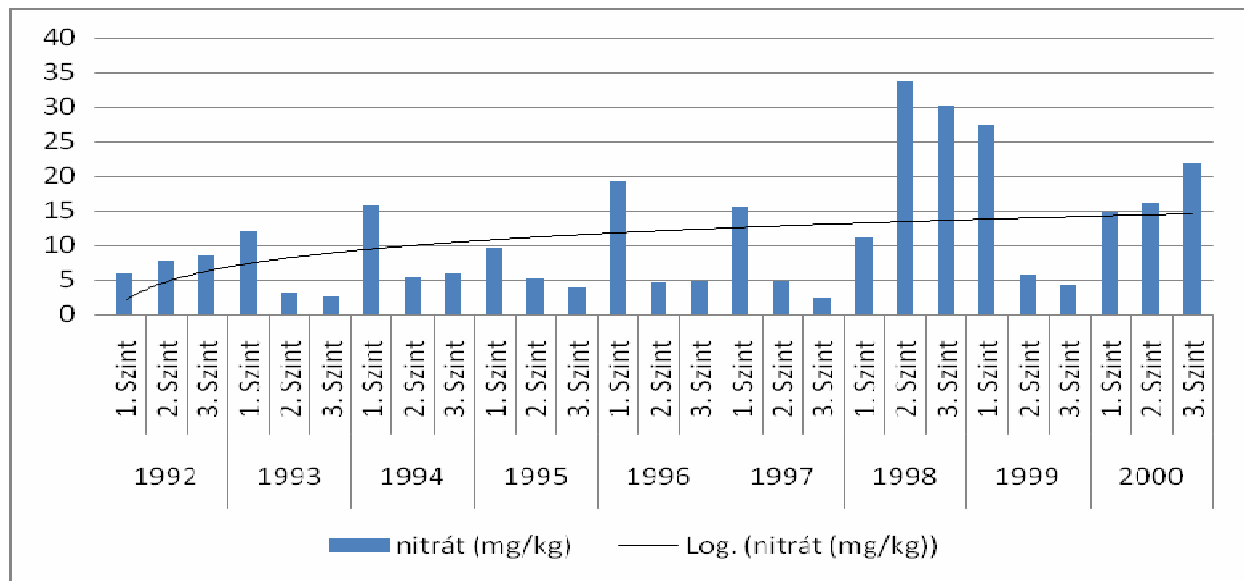
A 6. ábrán látható a tenyészidőszakban hullott csapadék mennyisége



6. ábra a Csongrád megyében a tenyészidőszakban hullott csapadék mennyisége



1. ábra Mélyben sós réti csernozjom talaj (Nagymágocs területén fotó: Nánási, 2008)



8. ábra a 10. TIM pont (Nagymágocs) mérési eredményei

A Nagymágocs település területén található a 10. számú TIM pont, melynek talajtípusa mélyben sós réti csernozjom, művelési ága szántó. A csapadékkal összefüggő nitrát kimosódást lehet itt is tapasztalni, a grafikonokon látható, hogy a csapadék mennyiségének emelkedésével a nitrát mennyisége is emelkedik a 3. szintben. Viszont a talajtípus tulajdonságai között szerepel, hogy a 3. szintben a nitrát természetes módon is feldúsulhat. A pontos értékeléshez ezt figyelembe kell venni. A terület nitrát-érzékeny besorolást kapott (7., 8. ábra)

A TIM mérési eredményeiből megfigyelhető, hogy a Csongrád megyében az általam vizsgált 16 mérési hely közül egyben sem lehetett minden évben nitrát-kilúgzást tapasztalni, ezért valószínűsíthető, hogy a vizsgálati időszakban folyamatos nagy dózisu túltrágyázás, sorozatos agrotechnikai hiba nem történt.

A csapadékosabb években a nitrát-kimosódás szintén gyakoribb volt, ennek oka, hogy a NO_3^- anion a talajainkban kevésbé kötődik, mert kevés a pozitív töltésű kötési hely. A homoktalajokon jelentős nitrát-kilúgzás a trágyázással és a csapadékkal van szoros kapcsolatban, mivel a kevés agyagfrakció miatt, a talajra hulló vizet a homoktalaj durva szemcséi nem tudják visszatartani, lefolyását a kapilláris zónában lassítani. A mérési eredmények igazolják a mélyben szolonyeces réti talajok azon tulajdonságát, hogy magasabb talajvízszint esetén a talajokban nitrát-felhalmozódás van a talaj mélyebb rétegeiben. Ez a jelenség még akkor is előfordulhat, amikor is nem követtek el agrotechnikai hibát, túltrágyázást, ezért az ilyen típusú talajokon fokozott figyelemmel kell lenni a tápanyag-utánpótlásra.

8. Összefoglalás, következtetések

A szántóföldi növénytermesztés, elsősorban a nitrogén műtrágyázás és nitrát kimosódás révén gyakran emlegetett forrása a nitrát tartalom növekedésének.

A mélyebb rétegekbe lemosódott nitrogénnek nemcsak a környezetvédelem előtérbe kerülése miatt van jelentősége, de a növekvő nitrogén műtrágya árak miatt a gazdálkodók számára sem közömbös az elvesztett műtrágya hatóanyag mennyisége.

A vizsgált TIM pontok nitrát-N adatai alapján kijelenthető, hogy a vizsgált időszakban jelentős nitrát kilúgzás nem volt tapasztalható. Kivéve a pontszerű szennyezőforrás mellett lévő két pontot, amelyeknél a kibocsátás visszaszorulásával az értékek normál szintre álltak be. Feltehetően esetükben maradandó környezeti kárról nem beszélhetünk. Határozott vélemény kialakításához az érintett területek felszín alatti vizeinek nitrát tartalom vizsgálata adhatna

támpontot. Az átlagos pontok hasonló talaj és csapadékadottságok mellett szántó művelési ágúak, a megye fejlett mezőgazdasági kultúrájú térségeiben helyezkednek el. Ahol elmondhatjuk, hogy a tápanyag-utánpótlásban ebben az időszakban is a növénytráplálás játszott jelentősebb szerepet.

A csapadékosabb években a nitrát-kimosódás szintén gyakoribb volt, ennek oka, hogy a NO_3^- anion a talajainkban kevésbé kötődik, mert kevés a pozitív töltésű kötési hely. A homoktalajokon jelentős nitrát-kilúgzás a kötöttséggel és a csapadékkal is szoros kapcsolatban van, mivel a kevés agyagfrakció miatt, a talajra hulló vizet a homoktalaj durva szemcséi nem tudják visszatartani, lefolyását a kapilláris zónában lassítani. A mérési eredmények igazolják a mélyben szolonyeces réti talajok azon tulajdonságát, hogy magasabb talajvízszint esetén a talajokban nitrát-felhalmozódás van a talaj mélyebb rétegeiben. Ez a jelenség még akkor is előfordulhat, amikor is nem követtek el agrotechnikai hibát, túltrágyázást, ezért az ilyen típusú talajokon fokozott figyelemmel kell lenni a tápanyag-utánpótlásra. Az eredmények alapján az alacsony kötöttségű, valamint a réti talajokon a nagyobb adagú nitrogén műtrágyázást célszerű mélyebben gyökerező növények alá adagolni, a vegetáció megindulása után, mert így a hatóanyagok jobban hasznosulnak, a növények gyorsabban hozzáférnek, és kevesebb lesz a kilúgzási veszteség is. A nitrogén műtrágyát célszerű többször, kisebb adagokban kijuttatni, a vegetáció megindulása után, mert így a hatóanyagok jobban hasznosulnak, a növények gyorsabban hozzáférnek, és kevesebb lesz a kilúgzási veszteség is. Ezért a talaj nitrát-N tartalmának folyamatos ellenőrzésére van szükség. A talaj védelmet igényel a pusztulás és a szennyezés ellen is.

A környezetkímélő és a növény tényleges igényeihez igazodó tápanyagellátással, csökkenthetők a műtrágyák környezetrontó hatásai, sőt a megfelelő növényekkel felvetethetők a talajvíz felé vándorló, a víz minőségét károsan befolyásoló nitrát vegyületek is. Ezzel nagymértékben kedvező irányban befolyásolhatók a műtrágyázás anyagköltségei is. A pontszerű szennyezőforrások esetében a talajba jutást megakadályozó technológiák és műszaki megoldások alkalmazása is szükséges (pl.: szigetelt trágyatárolók).

A költséghatékony tápanyag utánpótlást mindig talajvizsgálatokra alapozva végezzük, az őszi nitrogén műtrágyázást - a szalmás anyagok bontásához szükséges mennyiségen kívül - kerüljük a télállóság növelése érdekében is.

A nitrogén hatóanyag kimosódását, a 8 év során a tenyészidőszakban lehullott csapadék mennyiségével összevetve elemeztem. A kapott összefüggés nagy különbségeket mutat. Tendenciájában elmondható, hogy a felső szintből a csapadéknak van kimosó hatása. A csapadékmennyiség és a nitrát kimosódás közötti csekély összefüggés több hazai irodalmi forrás megállapításaival megegyezik. A fentiek alapján kijelenthető, hogy a nitrát kimosódás szempontjából a csapadék mennyiségénél jelentősebb tényezők: a kijuttatott N-műtrágya mennyisége, a pontszerű nitrát források (állattartó telep, trágyaszarvas, műtrágya depó) jelenléte, ill. az agrotechnikai hiányosságok.

A TIM eredményei megegyeznek a szakirodalmi adatokkal, a nitrát-nitrogén talajbeli mozgása és felhalmozódása a talaj tulajdonságok, klimatikus feltételek és a tápanyag-utánpótlás mértékétől függően változik.

9. Felhasznált irodalom

- Bocs E. 1992: Szántóföldi növénytermesztés. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 887 p.
Debreczeni B. - Debreczeni B.-né 1983: A tápanyag- és a vízellátás kapcsolata. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 265 p.
Fehér B.-né 1992: Földműveléstan I.. KÉE-KFK, Kecskemét 119-123 p.
Füleky Gy. 1997: A talajerőgazdálkodás EU-konform fejlesztésének legfontosabb területei, rövid és hosszú távú teendői. Magyarország az ezredfordulón MTA Stratégiai Kutatások, Budapest. 115 p.
Füleky Gy. 1999: Tápanyag-gazdálkodás. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 714 p.
Izsáki Z. 2007: Agro Napló A nitrogénkimosódás csökkentése szakszerű N-trágyázással, 11. évf. 8. sz.

- Kádár I. 1992: A növénytáplálás alapelvei és módszerei. MTA TAKI, Budapest, 398 p. 52.
- Loch J. – Nosticius A. 1992: Agrokémia és Növényvédelmi Kémia. Mezőgazda Kiadó, 76-82 p.
- Marth P. – dr. Karkalik A. 2004: A Talajvédelmi Információs és Monitoring (TIM) rendszer módszertana, működése, informatikai rendszere. Budapest.
- Marth P. 1995: FM Növényvédelmi és Agrár-környezetgazdálkodási Főosztály, TIM Módszertan 1. kötet Budapest,
- Németh T. - Kovács G. - Kádár I. 1987-1988: A N03, S04 és a só bemosódás vizsgálata műtrágyázási tartamkísérletben. Agrokémia és Talajtan 36-37. 109-126. p.
- Németh T. - Várallyay Gy. 1998: A trágyázás és a tápanyag-utánpótlás jelenlegi helyzete és lehetőségei. Agroforum 13. sz. 2-4 p
- Németh T. - Várallyay Gy. 1998: A trágyázás és a tápanyag-utánpótlás jelenlegi helyzete és lehetőségei. Agroforum 13. sz. 2-4 p.
- Németh T. 1998: A tápanyaggazdálkodás szerepe a szántóföldi növénytermesztésben. Lehetőségek az agrártermelés környezetbarát fejlesztésében MTA. Budapest, 78-104. p.
- Stefanovits I. – Filep I. – Fülek Gy. 1999: Talajtan, Mezőgazda kiadó Budapest p191-200
- Csongrád Megyei MgSzH NTI, meteorológiai állomás csapadék adatsora.
- MgSzH Növény és Talajvédelmi Igazgatóság Központ, TIM eredmények (2007)
- 49/2001 Kormányrendelet a Vizek mezőgazdasági eredetű nitrát-szennyezésének védelméről. COM (2001) 31 final,
- Commission of The European Communities: The Sixth Environment Action Programme, Brussels COM (2002) 179 Final, Commission of The European Communities: Towards a Thematic Strategy for Soil Protection, Brussels
- Horváth M. weboldala <http://hmika.freeweb.hu/Kemia/Html/Nitrogen.htm>, 2005
- EEA 1999b: Environmental indicators: Typology and overview, report No 61. European Environment Agency, Copenhagen
- EEA 2001a: Proposal for a European soil monitoring and assessment framework. Technical